

PUB-NO: DE003143808A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3143808 A1

TITLE: Hot water heater, especially a boiler

PUBN-DATE: May 19, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LEUTLOFF, LOTHAR	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LEUTLOFF LOTHAR	N/A

APPL-NO: DE03143808

APPL-DATE: November 4, 1981

PRIORITY-DATA: DE03143808A (November 4, 1981)

INT-CL (IPC): H05B006/78, F24H001/00

EUR-CL (EPC): H05B006/78

US-CL-CURRENT: 219/688

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A hot water heater, especially a boiler, having

a reservoir container on which a heat source acts, which heat source consists of at least one microwave generator which is connected via a microwave waveguide to the interior space of the reservoir connector which has a screen which prevents the microwaves emerging to the exterior. Such a hot water heater can be used for heating industrial water and/or heating water.

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 31 43 808 A1

⑤ Int. CL 3:
H 05 B 6/78
F 24 H 1/00

⑦ Anmelder:
Leutloff, Lothar, 8038 Gröbenzell, DE

⑧ Erfinder:
gleich Anmelder

⑩ Aktenzeichen: P 31 43 808.3-34
⑪ Anmeldetag: 4. 11. 81
⑫ Offenlegungstag: 19. 5. 83

DE 31 43 808 A1

Behördeneigentum

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑩ Warmwasserbereiter, insbesondere Heizkessel

Warmwasserbereiter, insbesondere Heizkessel, mit einem Speicherbehälter, auf den eine Wärmequelle einwirkt, die aus wenigstens einem Mikrowellengenerator besteht, der über einen Mikrowellenleiter mit dem Innenraum des Speicherbehälters in Verbindung steht, der eine den Austritt von Mikrowellen nach außen verhindrende Abschirmung aufweist. Ein derartiger Warmwasserbereiter lässt sich zum Erwärmen von Brauchwasser und/oder von Heizungswasser verwenden.
(31 43 808)

DE 31 43 808 A1

PATENTANWÄLTE

VIERING & JENTSCHURA

zugelassene Vertreter beim Europäischen Patentamt

Dipl.-Ing. Hans-Martin Viering · Dipl.-Ing. Rolf Jentschura · Steinsdorferstraße 6 · D-8000 München 22

Anwaltsakte 3860

Lothar Leutloff, 8038 Gröbenzell

Warmwasserbereiter, insbesondere Heizkessel

15

Ansprüche

20 1.

Warmwasserbereiter (11), insbesondere Heizkessel, mit einem Speicherbehälter und einer auf diesen einwirkenden Wärmequelle, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmequelle mindestens ein Mikrowellengenerator (16) ist, der mit dem Innenraum (18) des Speicherbehälters über einen Mikrowellenleiter (17, 22) verbunden ist, und daß der Speicherbehälter eine den Austritt von Mikrowellen nach außen verhindernde Abschirmung (12) aufweist.

25

30 2.

Warmwasserbereiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung von den Wänden (12) des Speicherbehälters ausgebildet ist und daß an der Außenseite der Wände mehrere, jeweils über einen in diesen ausgebildeten Mikrowellenleiter (17) mit dem Behälterinnenraum (18) in Verbindung stehende Mikrowellengeneratoren (16) verteilt angeordnet sind.

35

- 1 3. Warmwasserbereiter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Speicherbehälter eine Umwälzeinrichtung (44) angeordnet ist, durch die das zu erwärmende Wasser so bewegt wird, daß es an den Behälterwänden (12) entlang strömt.
- 5
- 10 4. Warmwasserbereiter nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände (22) des Speicherbehälters aus einem für Mikrowellen durchlässigen Material bestehen und der Speicherbehälter innerhalb eines für Mikrowellen undurchlässigen Abschirmbehälters (12) angeordnet ist.
- 15 5. Warmwasserbereiter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherbehälter innerhalb des von mehreren Mikrowellengeneratoren (16) erzeugten Mikrowellenfeldes einen Eintrittsspaltraum (24) und einen Austrittsspaltraum (26), die sich jeweils über die Höhe und Breite des Speicherbehälters hin erstrecken, und mehrere den Eintrittsspaltraum mit dem Austrittsspaltraum verbindende, zwischen diesen im Abstand voneinander verteilt angeordnete Leitungsrohre (25) aufweist.
- 20
- 25 6. Warmwasserbereiter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherbehälter in einen Brauchwasserraum (41) und einen Heizwasserraum (42) aufgeteilt ist, zwischen denen eine Abschirmjalousiewand aus verstellbaren Metallklappen (45) angeordnet ist, die in einer ersten Stellung eine geschlossene Metallfläche bilden, also minimale Mikrowellentransparenz ergeben, und in einer zweiten Stellung maximale Mikrowellentransparenz ergeben.
- 30

1 Warmwasserbereiter, insbesondere Heizkessel

5 Die Erfindung betrifft einen Warmwasserbereiter zur Brauchwassererwärmung und/oder vorzugsweise zur Heizungswassererwärmung. Der erfindungsgemäße Warmwasserbereiter weist einen Speicherbehälter und eine auf diesen einwirkende Wärmequelle auf.

10

Als Wärmequelle dient bei bekannten Warmwasserbereitern in der Regel ein Öl- oder Gasbrenner oder eine Elektroheizung, bei denen eine indirekte Erwärmung des Wassers durch Wärmeleitung durch die Wand des Speicherbehälters hindurch erfolgt. Wenn daher an der Wärmeübergangswand Ablagerungen in Form von Ruß oder Kalk entstehen, verschlechtert sich der Heizwirkungsgrad. Insbesondere mit Ölfernern betriebene Heizkessel sind außerdem in ihrer Leistungsanpassbarkeit beschränkt, weil z.B. nicht mit einer Leistung gefahren werden kann, die 20% oder mehr unter der Soll-Leistung des Brenners im Brennraum liegt.

25 Durch die Erfindung wird die Aufgabe gelöst, einen Warmwasserbereiter der eingangs erwähnten Art zu schaffen, der ohne wesentliche Beeinträchtigung des Heizwirkungsgrades der Wärmequelle auch über längere Zeiträume hin betrieben werden kann und dessen Leistung leicht veränderbar ist.

30 Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß als Wärmequelle mindestens ein Mikrowellengenerator verwendet wird, der mit dem Innenraum des Speicherbehälters über einen Mikrowellenleiter verbunden ist, und daß der Speicherbehälter eine den Austritt von Mikrowellen nach 35 außen verhindernde Abschirmung aufweist.

1 Die erfingungsgemäße Beheizung des Speicherbehälters mit
Mikrowellen hat den Vorteil, daß die Erwärmung unmittelbar
in Volumenbereichen des zu erwärmenden Wassers stattfindet
und nicht wie bei den bekannten Warmwasserbereitern mittel-
5 bar durch Wärmeleitung durch die Behälterwand hindurch er-
folgt. Es sind daher durch die Erfingung keine großen
Wärmeaustauschflächen erforderlich, was zu einer kompakten
Bauweise eines erfingungsgemäßen Warmwasserbereiters führt.
Dadurch, daß die Wärmeenergie direkt im Wasservolumen er-
10 zeugt wird, ist der Heizwirkungsgrad nicht durch eine et-
waige Verkalkung der Wände des Speicherbehälters beein-
trächtigt, weil Mikrowellen derartige Schichten nahezu
ungehindert durchdringen. Ein erfingungsgemäßer Warmwas-
serbereiter ist daher weitgehend wartungsfrei. Aufgrund
15 der elektrischen Betriebsweise ist er außerdem in seiner
Leistung einfach veränderbar.

Ein sehr einfach aufgebauter Warmwasserbereiter der er-
fingungsgemäßen Art weist z.B. einen quaderförmigen Spei-
20 cherbehälter auf, an dessen Behälterwänden mehrere Mikro-
wellengeneratoren verteilt angeordnet sind, die jeweils
über einen Mikrowellenleiter mit dem Innenraum des Spei-
cherbehälters in Verbindung stehen. Wenn dessen Wände für
25 Mikrowellen durchlässig sind, z.B. aus Kunststoffmaterial
oder Glas bestehen, werden die Mikrowellenleiter von der
Behälterwand selbst gebildet. Hierbei können die Mikro-
wellengeneratoren an der Außenseite der Wände des Speicher-
behälters angeordnet sein und mitsamt dem Speicherbehälter
30 innerhalb eines metallischen Abschirmbehälters angeordnet
sein. Es ist jedoch auch möglich die Wände des Speicherbe-
hälters aus einem für Mikrowellen undurchlässigen Material,
wie einem Metall, auszubilden, so daß die Abschirmung von
35 der Wand des Speicherbehälters selbst gebildet wird, und
die außen an diesen Wänden angeordneten Mikrowellengenera-
toren über Öffnungen oder Wandeinsätze aus für Mikrowellen
durchlässigem Material wirkungsmäßig mit dem Behälter-
innenraum zu verbinden.

1 Die Erwärmung des Wassers erfolgt hauptsächlich in dessen
im Bereich der Mikrowellengeneratoren liegenden Schich-
ten an der Behälterwand. Bei einer Frequenz von 2,45 G Hz
z.B. wird in Wasser innerhalb einer Schichtdicke von 1cm
5 die Leistung einer in die Schicht eindringenden Mikrowel-
lenstrahlung zu etwa 70% absorbiert. Da somit die zuge-
führte Energie im wesentlichen nur entlang der Behälter-
wände absorbiert wird, ist es von Vorteil, daß Wasser
10 innerhalb des Speicherbehälters durch ein Flügelrad oder
eine andere Umlaufeinrichtung so zu bewegen, daß immer
wieder noch kühles Wasser in die Randbereiche an den Be-
hälterwänden geführt wird.

Der vorgenannte Warmwasserbereiter ist zwar extrem ein-
15 fach aufgebaut, jedoch ist das Flüssigkeitsvolumen ent-
lang der Wandbereiche des Speicherbehälters, das durch
die Mikrowellen direkt erwärmt wird, nicht allzu groß.
In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird
daher vorgeschlagen, innerhalb des von den Mikrowellen-
20 generatoren erzeugten Mikrowellenfeldes eine Mehrzahl
von Leitungsrohren anzuordnen, die zwischen einem Ein-
trittsspaltraum und einem Austrittsspaltraum des Spei-
cherbehälters verteilt angeordnet sind und mit diesen den
25 Speicherbehälter bilden. Die Leitungsrohre bestehen aus
einem Material mit möglichst niedrigem Imaginärteil der
komplexen Dielektrizitätskonstanten, damit die Leitungs-
rohre selbst nicht durch die Mikrowellen erwärmt werden,
sondern nur das durch sie geleitete Wasser selbst. Bei
30 diesem Aufbau breiten sich Mikrowellen im gesamten Volu-
men des die Leitungsrohre enthaltenden Behälterteils aus
und wirken auf das in den Leitungsrohren geführte Wasser
erwärmend ein. Ein solcher Warmwasserbereiter weist daher
kein Wasservolumen auf, das durch die Mikrowellen nicht
direkt erwärmt wird, und kann daher kompakter gebaut wer-
35 den als ein Warmwasserbereiter der zunächst genannten
sehr einfachen Ausführungsart.

1 Ein Warmwasserbereiter der erfindungsgemäßen Art ist ge-
mäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung so ausge-
bildet, daß er außer Heizungswasser auch Brauchwasser
erwärmen kann. Für einen solchen Heizungskessel ist vor-
5 gesehen, daß der Innenraum des Speicherbehälters in ei-
nen Brauchwasserraum und einen Heizwasserraum aufgeteilt
ist, zwischen denen eine Abschirmjalouslywand aus ver-
stellbaren Metallklappen angeordnet ist, die in einer
ersten Stellung eine geschlossene Metallfläche bilden,
10 also minimale Mikrowellentransparenz ergeben, und in
einer zweiten Stellung maximale Mikrowellentransparenz
ergeben. In der ersten Stellung der Abschirmjalously
sind daher der Brauchwasserraum und der Heizwasserraum
15 gegeneinander abgeschirmt, so daß einer der beiden Räume
unabhängig von dem anderen betrieben werden kann, indem
die ihn umgebenden Mikrowellengeneratoren betrieben wer-
den. In der zweiten Stellung der die Abschirmjalously-
wand bildenden Metallplatten hingegen entfällt die Ab-
schirmung, so daß die auf den Brauchwasserraum einwir-
20 kenden Mikrowellengeneratoren je nach ihrer Anordnung
auch auf den Heizwasserraum einwirken können.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen, die
aus der Zeichnung wenigstens schematisch ersichtlich
25 sind, erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch einen Hei-
zungskessel mit quaderförmigem Speicherbehäl-
ter,
30

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf einen Hei-
zungskessel gemäß Fig. 1,

35 Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch eine zweite
Ausführungsform eines Heizungskessels mit ei-
nem Leitungsrohr aufweisenden Speicherbehälter,

1 Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Heizungs-
kessels aus Fig. 3,

5 Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf den Heizungs-
kessel aus den Fig. 3 und 4, und

10 Fig. 6 einen schematischen Schnitt durch eine weitere
Ausführungsform eines Heizungskessels mit zu-
sätzlichem Brauchwasserraum.

15 10 Der Heizungskessel 11 aus Fig. 1 weist als wesentlichstes
Bauteil einen Speicherbehälter 12 auf. Der Speicherbehäl-
ter 12 ist als quaderförmiger Metallkasten zum Beispiel
aus Stahlblech ausgebildet. An den Speicherbehälter 12
sind von außen Mikrowellengeneratoren 16 angesetzt, die
über Öffnungen 17 in den Behälterwänden mikrowellenlei-
tend mit dem Behälterinnenraum 18 in Verbindung stehen.
Durch den Behälterinnenraum 18 wird das zu erwärmende
Wasser geleitet, das durch einen Einlaßstutzen 19 in den
Behälterinnenraum 18 eintritt und diesen durch einen Aus-
laßstutzen 20 wieder verläßt. Damit das im Behälterinnen-
raum 18 befindliche Wasser nicht mit den Mikrowellenge-
neratoren in Berührung kommt, sind diese über eine Dich-
tungsplatte 21 an die Wände des Behälters 12 angesetzt.
25 20 Die Dichtungsplatte 21 besteht aus einem mikrowellen-
durchlässigen Material, also einem gängigen Dichtungs-
kunststoff.

30 30 Die Mikrowellengeneratoren 16 sind als scheibenförmige
Magnetrons mit einem Durchmesser von etwa 15cm ausge-
bildet. Als handelsübliche Magnetrons, wie sie zum Bei-
spiel in Mikrowellenherden verwendet werden, geben sie
Mikrowellen mit einer Frequenz von 2,45 G Hz bei einer
Leistung von etwa 1kW ab. Im Ausführungsbeispiel gemäß
35 35 den Fig. 1 und 2 sind etwa zwanzig derartige Mikrowellen-
generatoren 16 an den Speicherbehälter 12 angesetzt, was
einer Gesamtleistung von etwa 20kW entspricht. Die Ge-

1 Generatoren 16 können jedoch erheblich dichter gesetzt werden, so daß bei den angegebenen Abmessungen etwa 50 Generatoren 16 angebracht werden können. Dies gibt eine Gesamtleistung von etwa 50kW, wie sie für einen Heizungskessel für ein normales Wohngebäude gefordert wird. Aufgrund des niedrigen Preises derartiger handelsüblicher Mikrowellengeneratoren läßt sich zu einem Preis, der vergleichbar mit dem üblichen Heizungskessel ist, ein Heizungskessel 11 der angegebenen Art herstellen, der erheblich kompakter aufgebaut ist und weitgehend wartungsfrei läuft.

Der kompakte Aufbau des Heizungskessels 11 ergibt sich dadurch, daß nicht mehr wie bei anderen Heizungskesseln herkömmlicher Art große Wärmeaustauschflächen benötigt werden, sondern daß die Energie aus den Mikrowellen mit hohem Wirkungsgrad in das Volumen des zu erwärmenden Wassers abgegeben wird. In einer Schichtdicke von etwa 1cm Wasser werden etwa 70% der auftreffenden Energie absorbiert. Daraus ist ersichtlich, daß im Ausführungsbeispiel eines Heizungskessels gemäß den Fig. 1 und 2 die Wärmeübertragung vorwiegend in der Nähe der Wandbereiche des Behälters 12 stattfindet. Um zu gewährleisten, daß dauernd noch kühle Wassermengen aus dem Behälterinnenraum 18 zur Behälterwand geführt werden, ist innerhalb des Behälterinnenraumes 18 ein Flügelrad 44 angeordnet, das durch einen außerhalb des Behälters 12 angeordneten Motor 23 angetrieben wird.

Der metallische Behälter 12 wirkt als für Mikrowellen undurchlässige Abschirmung nach außen. Stattdessen kann auch ein mikrowellendurchlässiger Kunststoffkasten verwendet werden, auf den Mikrowellengeneratoren aufgesetzt sind. Zum Abschirmen der Mikrowellen nach außen muß dann jedoch der Kunststoffkasten mit den Mikrowellengeneratoren von einem Metallblechkasten umgeben sein.

1 Bei dem Heizungskessel aus den Fig. 1 und 2 ist das erwärmbare Wasservolumen entlang der Behälterwand klein im Vergleich zum Gesamtvolume des Behälterinnenraums 18. Es liegt also ein relativ ungünstiges Verhältnis 5 zwischen den erwärmbaren und kaum erwärmbaren Volumenteilen vor. Als kaum erwärmbar wird hierbei ein Volumenteil bezeichnet, wenn die in es eindringende Mikrowellenenergiedichte noch geringer ist als 5% der Energiedichte der von außen auftreffenden Mikrowellen. Bei 10 einer Frequenz von 2,45 G Hz und Wasser als wärmeübertragendes Medium ist diese geringe Energiedichte schon bei Wasservolumina gegeben, die mehr als 3 bis 4 cm von der Außenfläche des Gesamtwasservolumens entfernt sind.

15 Bei einer Ausführungsform eines Heizungskessels 11 gemäß den Fig. 3 bis 5 ist der erwärmbare Anteil des Wasservolumens erheblich vergrößert. Es liegt nämlich ein Speicherbehälter 22 vor, der aus einem Einlaßstutzen 19, 20 einem Eintrittsspaltraum 24, Leitungsrohren 25, einem Austrittsspaltraum 26 und einem Auslaßstutzen 20 aufgebaut ist. Die Leitungsrohre 25 weisen einen Durchmesser von etwa 4cm auf. Der gesamte Speicherbehälter 22 besteht aus einem gut mikrowellendurchlässigen Material 25 und ist innerhalb eines quaderförmigen metallischen Abschirmbehälters 12 angeordnet, der im übrigen dem Behälter 12 des Heizungskessels aus Fig. 1 und 2 entspricht. Die Mikrowellengeneratoren 16 sind nach Fig. 3 jedoch nicht über Dichtungsplatten 21, sondern direkt an den Abschirmbehälter 12 angesetzt, da das durch den Heizungskessel 11 geleitete Wasser nun nicht mehr direkt mit der Wand des Abschirmbehälters 12 in Berührung kommt, sondern durch die Leitungsvorrichtung geleitet wird.

30

35

Der Eintrittsraum 24 und der Austrittsspaltraum 26 erstrecken sich jeweils über die gesamte Höhe und Breite des Speicherbehälters 22 hin. Die Leitungsrohre 25

1 stehen rechtwinklig zu den die Spalträume 24 und 26 be-
grenzenden Wänden des Speicherbehälters 22. Die am
besten geeignete Anzahl von Leitungsrohren 25 kann durch
Versuche ermittelt werden. Werden zuviele Rohre 25 ver-
wendet, so tritt wieder der Effekt eines Aufbaus gemäß
Fig. 1 ein, nämlich der, daß die weit im Inneren des
Behälterinnenraums 18 liegenden Leitungsrohre 25 stark
durch das Wasser in den sie umgebenden Leitungsrohren
25 abgeschirmt sind, so daß das Wasser in den inneren
10 Leitungsrohren kaum mehr erwärmt werden kann. Werden
dagegen nur sehr wenige Leitungsrohre 25 eingesetzt, so
kann nur sehr wenig Energie absorbiert werden.

In Fig. 6 ist eine Ausführungsform eines Heizungskes-
sels 11 dargestellt, die von der Ausführungsform aus
den Fig. 3 bis 5 ausgeht, jedoch zum Erhitzen von
Brauchwasser und Heizwasser geeignet ist. In der dar-
gestellten Ausführungsform ist über dem Heizwasser-
Speicherbehälter 22 ein analog zu diesem aufgebauter
20 Brauchwasser-Speicherbehälter 40 angeordnet, der ge-
sonderte Eintritts- und Austrittsstutzen 19, 20 auf-
weist und zu dem Heizwasser-Speicherbehälter 22 hin
durch Trennwände 48 getrennt ist.

25 Zwischen den Leitungsrohren 25 des Brauchwasserbehälters
40 und denen des Heizwasserbehälters 22 ist eine jalou-
sierbare Abschirmwand aus Metallklappen 45 angeordnet,
die jeweils um eine Achse 46 drehbar sind. Die Achsen
46 verlaufen alle parallel zueinander und werden ge-
meinsam angetrieben. In der Darstellung der Fig. 6
30 stehen die Metallklappen 45 in einer Stellung, in der
sie für Mikrowellen maximal transparent sind, da sie
für diese die geringste Querschnittsfläche bieten.
Wenn die Metallklappen 45 jedoch durch Verdrehen der
35 Achsen 46 um 90° alle in eine gemeinsame Ebene ge-
klappt werden, bewirken sie eine völlige Sperrung der
Mikrowellen.

1 Bei der Betriebsweise gemäß Fig. 6 werden alle Mikrowellengeneratoren betrieben, und die Metallklappen 45 sind in der Stellung, in der sie kein Hindernis für die Mikrowellen darstellen. In diesem Fall wird das
5 Brauchwasser und das Heizwasser gleichmäßig erhitzt.

Wenn jedoch die Metallklappen 45 in die gemeinsame Ebene verdreht sind, werden nur die den Brauchwasserbehälter 40 umgebenden Mikrowellengeneratoren 16 betrieben. Da hierbei der Heizwasserbehälter 22 durch die Metallklappen 45 vom Brauchwasserbehälter 40 mikrowellenmäßig abgetrennt ist, findet keine Erwärmung des Wassers im Heizwasserbehälter 22 statt. Entsprechend könnten auch nur die den Heizwasserbehälter 22 umgebenden Mikrowellengeneratoren 16 betrieben werden, wodurch ausschließliche eine Erhitzung des Heizwassers im Heizwasserbehälter 22 erfolgen würde.

In den Ausführungsformen wurden jeweils Heizungskessel
20 11 mit quaderförmigen Behältern 12 dargestellt. Die Behälter können jedoch beliebig ausgestaltet sein. Wesentlich für Heizungskessel der angegebenen Art ist es, daß die Erwärmung des wärmetransportierenden Wassers durch Mikrowellen erfolgt. Es wurden auch nur Mikrowellengeneratoren erwähnt, wie sie handelsüblich sind.
25 Die Verwendung derartiger Generatoren ist besonders vorteilhaft, da sie sehr billig zu erhalten sind, jedoch können für Sonderzwecke auch Hochleistungsmikrowellengeneratoren verwendet werden, die bei 2,45 G Hz
30 derzeit bis zu 10kW Dauerleistung abgeben.

- 13 -

Nummer: 3143808
 Int. Cl. 3: H 05 B 6/78
 Anmeldetag: 4. November 1981
 Offenlegungstag: 19. Mai 1983

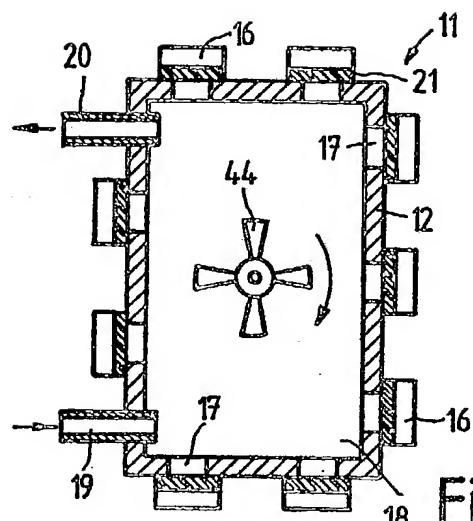


Fig. 1

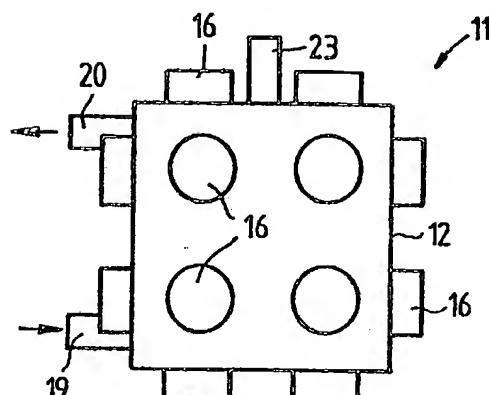


Fig. 2

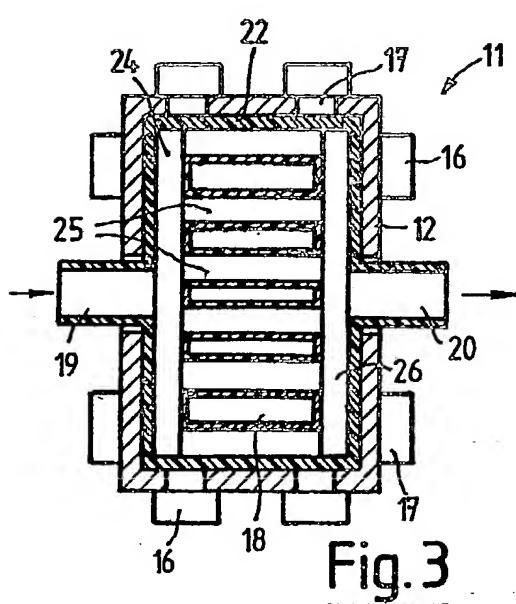


Fig. 3

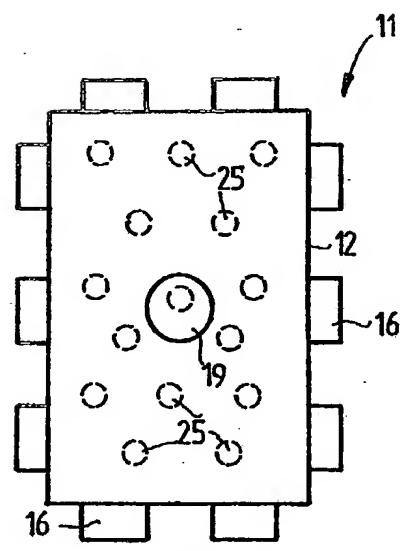


Fig. 4

3143808

-12-

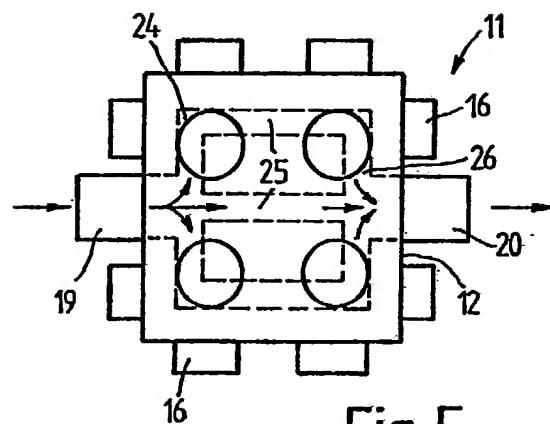


Fig.5

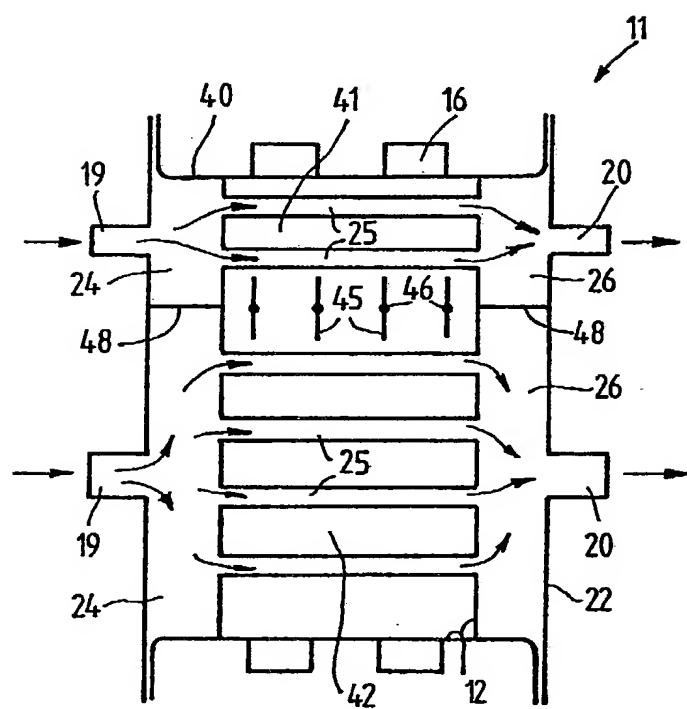


Fig.6